

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 197 31 702 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 04 B 7/15**  
G 01 S 5/02  
// H04Q 7/20

21 Aktenzeichen: 197 31 702.2  
22 Anmeldetag: 23. 7. 97  
43 Offenlegungstag: 9. 4. 98

30 Unionspriorität:  
08/690. 097 31. 07. 96 US

71 Anmelder:  
Motorola, Inc., Schaumburg, Ill., US

74 Vertreter:  
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,  
Anwaltssozietät, 80538 München

72 Erfinder:  
Kurby, Christopher Neil, Elmhurst, Illinois, US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren und Vorrichtung für einen globalen Positionierdatendienst

57 In einem Telekommunikationssystem mit mindestens einem Gateway, Teilnehmereinheiten, einer Systemsteuerung, mindestens einem Kommunikationssatelliten und globalen Positioniersatelliten liefert das Gateway einen globalen Positionierdatendienst an die Teilnehmereinheiten. Das Gateway empfängt Ephemeriden- und Almanachdaten auf einer Verbindung von den globalen Positioniersatelliten. Die Anforderungen für Teile der Daten werden über eine Verbindung empfangen und diese Teile werden auf einer Verbindung gesendet. Die Teilnehmergeinrichtung empfängt auf einer Verbindung Positionierungsinformation, die durch die Teilnehmereinheitsteuerung verwendet wird, um eine Selbstbestimmung genauer Ortsdaten vorzunehmen. Die Teilnehmereinheit sendet eine globale Positionierdatendienstanforderung über eine Verbindung und empfängt die angeforderte globalen Positionierdienstdaten über eine Verbindung.

DE 197 31 702 A 1

DE 197 31 702 A 1

## Beschreibung

## Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf tragbare Telekommunikationsvorrichtungen und insbesondere auf tragbare Telekommunikationsvorrichtungen, die ein selbstbestimmtes Lokalisierverfahren durchführen.

## Hintergrund der Erfindung

Wenn man eine Kommunikation zwischen Kommunikationssatelliten und weltweiten Nutzern eines globalen Telekommunikationssystems erreichen will, ist eine genaue Kenntnis des Ortes jedes Benutzers und jedes Satelliten wichtig, um eine Kommunikationsverbindung zu errichten und aufrecht zu halten. Eine Teilnehmereinheit, die Sprach/Daten-Kommunikation und eine genaue Ortsselbstbestimmung kombiniert, hat mehrere Vorteile, wie das im Stand der Technik beschrieben ist. Anwendungen einer solchen Teilnehmereinheit in einem System umfassen die Aktivpostenverwaltung, wie das im Stand der Technik beschrieben ist. Patente des Standes der Technik beschreiben auch Anwendungen wie die Koordination von Aktivitäten von Suchen und Retten und verschiedene militärische Operationen.

Da die Kommunikation zwischen einer Teilnehmereinheit und einer Gruppe von Satelliten eine häufige Übergabe zwischen Zellen, die von den einzelnen Satelliten geschaffen werden, und zwischen benachbarten Satelliten erfordern kann, kann die Kenntnis der genauen Ortsdaten sowohl für die Teilnehmereinheit als auch die Satelliten verwendet werden, um wirksam eine passende Übergabestrategie zu bestimmen. Die genauen Ortsdaten für eine Teilnehmereinheit helfen auch beim Erfassungsverfahren durch das Ermöglichen einer präzisen Korrektur von durch den Doppler-Effekt und die Referenzfrequenz verursachten Fehlern. Zusätzlich gestatten genaue Teilnehmereinheitsortsdaten einem Telekommunikationssystem, das in einem globalen Markt arbeitet, sich in Übereinstimmung zu befinden mit verschiedenen Regeln und Verfahren, die durch verschiedene politische Einheiten, in dessen Zuständigkeitsbereich ein Telekommunikationssystem arbeiten könnte, auferlegt werden.

Je genauer die Ortsdaten sind, desto besser. Genauere Daten gestatten es einem Telekommunikationsgenauer festzustellen, wenn sich eine Teilnehmereinheit von einem Zuständigkeitsbereich in einen anderen bewegt. Die Kosten nehmen jedoch im allgemeinen im Verhältnis zur Genauigkeit der Ortsdaten zu, und es besteht ein starkes Bedürfnis, die Kosten so niedrig wie möglich und die Einkünfte so hoch wie möglich zu halten. Ein Kostenpunkt, der von speziellen Interesse ist, ist die Menge der Kommunikationsressourcen, die verbraucht werden beim Aufrechterhalten aktueller Ortsdaten. Wenn mehr Ressourcen verbraucht werden beim Aufrechterhalten aktueller Ortsdaten, so sind desto weniger Ressourcen für die Verwendung durch die Kommunikationsdienstteilnehmer und für das Erzeugen von Einkünften, verfügbar.

Ein GPS-(Globales Positionier System)-Empfänger kann eine große Genauigkeit bei der Ortsselbstbestimmung erreichen, wenn er aktuelle Ephemeridendaten und Almanachdaten hat und sich nicht mehr als 500 bis 1000 km von seinem letzten Ort fortbewegt hat. Im allgemeinen wird es erforderlich sein, daß ein GPS-Emp-

fänger die letzten Ephemeridendaten vom Satelliten empfängt und so die Zeit zum ersten Ortsfixpunkt durch die Zeit bestimmt wird, die der GPS-Empfänger benötigt, um die Daten zu empfangen. Ein GPS-Ortsersassungsverfahren umfaßt im allgemeinen die folgenden Schritte:

- 1) Vorhersage der GPS Satellitensichtbarkeit/Doppler zur aktuellen Zeit;
- 2) Sequentielles Erkennen solcher Satelliten, von denen angenommen wird, daß sie sichtbar sind. Das Erkennungsverfahren schaltet auf eine Himmelsuche nach allen Satelliten, wenn keine Erfassung erzielt wird;
- 3) Das Erfassungsverfahren gibt an das Spurverfolgungsverfahren weiter;
- 4) Die Spurverfolgung umfaßt eine Erfassungsnachrichtensynchronisation und das Sammeln der Zeit von einer GPS-Übertragungsnachricht;
- 5) Das Spurverfolgungsverfahren umfaßt auch das Sammeln von Ephemeridendaten; und
- 6) das Spurverfolgungsverfahren setzt sich mit dem Sammeln von Almanachdaten fort.

Wenn die GPS-Empfänger von einem Warmstart angeschaltet werden, muß ein Empfänger passende Satelliten finden und dann die aktuellen Ephemeriden von den GPS-Satelliten sammeln. Diese Daten könnten beispielsweise mit 50 Bits pro Sekunde übertragen werden, und es könnte 30 Sekunden dauern, um sie von den Satelliten, die verfolgt werden, zu sammeln.

Wenn ein GPS-Empfänger einen Kaltstart vollführt, der wenn ein GPS-Empfänger sich eine große Strecke um die Erde herum bewegt hat, muß der Empfänger die Satelliten finden, die sich in Sichtweite befinden, ohne irgendein vorhandenes Wissen. Diese vollständige Suche kann Minuten dauern. Nachdem die Satelliten erfaßt wurden, muß der Empfänger einen vollständigen Almanach von den GPS-Satelliten sammeln, der Information über die aktuellen Satellitenkreisbahnen und das Funktionieren umfaßt.

Wenn ein exakte Ort nicht erforderlich ist, so benötigt ein GPS-Empfänger auch keine Ephemeridendaten, und es können die Almanachdaten selbst verwendet werden, um Satellitenparameter zu schätzen. Dies ergibt einen Verlust von Genauigkeit in Abhängigkeit vom Alter des Almanachs. Ein Vorteil der ausschließlichen Verwendung von Almanachdaten besteht darin, daß die Ephemeridensammlungen umgangen werden können, und daß die Zugangszeit verkürzt wird. Es müssen jedoch schließlich Vorkehrungen für das Aktualisieren der Almanachdaten getroffen werden. Ein GPS-Empfänger braucht ungefähr 12,5 Minuten, um diese Aufgabe zu bewältigen und erfordert eine kontinuierliche Spurverfolgung mindestens eines GPS-Satelliten. Bitfehler und Blockaden können bewirken, daß GPS-Empfänger mehrere 12,5 Minutenintervalle verwenden und dies kann zu einem übermäßigen Batterieverbrauch führen. Teilnehmereinheiten sind oft batteriebetrieben, und ein übermäßiger Batterieverbrauch ist nicht akzeptabel.

Somit besteht ein signifikantes Bedürfnis für ein globales Positionierungsdatendienstverfahren und eine Vorrichtung, die die Zeit vermindern, die eine Teilnehmereinheit, die irgendwo in der Nähe der Oberfläche der Erde plziert ist, benötigt, um selbst genaue Ortsdaten zu bestimmen, unter Verwendung von Information, die durch ein globales Kommunikationssystem geliefert wird.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ein vollständigeres Verständnis der vorliegenden Erfindung kann abgeleitet werden durch Bezugnahme auf die detaillierte Beschreibung und die Ansprüche, wenn sie in Verbindung mit den Zeichnungsfiguren betrachtet werden, in denen gleiche Bezugswerte sich die Zeichnungen hindurch auf ähnliche Gegenstände beziehen.

Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm eines Telekommunikationssystems gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2 zeigt ein Blockdiagramm eines Gateways, das innerhalb eines Telekommunikationssystems arbeitet und einen globalen Positionierdatendienst gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liefert.

Fig. 3 zeigt ein Blockdiagramm einer Teilnehmereinheit, die mit einem Telekommunikationssystem kommuniziert und einen globalen Positionierdatendienst gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet.

Fig. 4 zeigt ein Flußdiagramm eines Teiles eines globalen Positionierdatendienstverfahrens, das wünschenswerterweise durch eine Systemsteuerung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung durchgeführt wird.

Fig. 5 zeigt ein Flußdiagramm eines Teiles eines globalen Positionierdatendienstverfahrens, das wünschenswerterweise durch ein Gateway gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung durchgeführt wird.

Fig. 6 zeigt ein Flußdiagramm eines Teiles eines globalen Positionierdatendienstverfahrens, das wünschenswerterweise durch eine Teilnehmereinheit gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung durchgeführt wird.

#### Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Die vorliegende Erfindung beschreibt eine Teilnehmereinheit und ein globales Kommunikationssystem, die so ausgelegt wurden, daß sie miteinander arbeiten, um ein verbessertes Verfahren für eine Teilnehmereinheitsselbstbestimmung genauer Ortsdaten zu erzielen.

Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß eine Teilnehmereinheit keine Batterieleistung verbrauchen muß, um einen Satelliten in einem globalen Positioniersystem zu verfolgen, um Almanach-Daten zu erhalten.

Ein zweiter Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß eine Teilnehmereinheit keine globale Positioniersatelliteninformation speichern muß, was den erforderlichen Speicherplatz in der Einheit minimiert.

Ein anderer Vorteil besteht darin, daß eine Gesprächsverarbeitung leichter und schneller erfolgen kann, da ein globales Kommunikationssystem genaue Ortsdaten für eine Teilnehmereinheit in einer kürzeren Zeit erhält.

Auch das Abrechnungsverfahren wird leichter und genauer sein, da genaue Teilnehmereinheitsortsdaten schnell verfügbar gemacht werden können. Die GPS-Empfänger und Positionslokalisierungssysteme des Standes der Technik bieten diese Merkmale nicht.

Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm eines Telekommunikationssystems 15 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das System 15 umfaßt Kommunikationssatelliten 4 und globale Posi-

tioniersatelliten 5, die die Erde umkreisen und mindestens eine Systemsteuerung 3, mindestens ein Gateway 1 und Teilnehmereinheiten 2, die sich auf oder nahe der Oberfläche der Erde befinden. Die Satelliten 5 (Fig. 1) des globalen Positioniersystems können identisch mit den Kommunikationssatelliten 4 (Fig. 1) sein, oder sich von diesen unterscheiden.

Die Kommunikationssatelliten 4 sind ein Teil eines globalen Kommunikationssystems. Die Kommunikationssatelliten 4 befinden sich in Datenkommunikationsverbindungen, die nicht gezeigt sind. Zusätzlich empfangen die Kommunikationssatelliten 4 Signale auf der Verbindung 12 von den Satelliten 5 des globalen Positioniersystems. Kommunikationen, Daten und Steuersignale können auf Aufwärtsverbindungen 13 und Abwärtsverbindungen 14 durch die Systemsteuerung 3 zu Kommunikationssatelliten 4 gelenkt werden. Die Satelliten 4 und die Gateways 1 dienen als Knoten für ein globales (nicht gezeigtes) Kommunikationssystem in einem Telekommunikationssystem 15. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Gateways 1 an festen Punkten auf der Oberfläche der Erde angeordnet. Zusätzlich stellen die Gateways 1 eine Verbindung zu einem (nicht gezeigten) öffentlichen Telefonnetz (PSTN) her und lenken Kommunikationen zu PSTN-Benutzern.

Das Telekommunikationssystem 15 liefert Kommunikationen und Datendienste an viele Teilnehmereinheiten 2, die irgendwo in der Nähe der Oberfläche der Erde angeordnet sind. Da das Telekommunikationssystem 15 globale Telekommunikationsdienste an feste und mobile Teilnehmereinheiten 2 liefert, hat das Telekommunikationssystem 15 in einer bevorzugten Ausführungsform vergangene und aktuelle Ortsdaten für alle registrierten Teilnehmereinheiten 2. Die Ortsdaten sind extrem wertvoll für ein globales Telekommunikationssystem 15. Die Kenntnis des Ortes einer Teilnehmereinheit gestattet es dem Telekommunikationssystem 15 Kommunikationen durch die Knoten des Systems 15 auf die vorteilhafteste Art zu lenken.

Die Teilnehmereinheiten 2 können als konventionelle tragbare Funkkommunikationsausrüstung konfiguriert werden. In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beherbergt das Telekommunikationssystem 15 die Bewegung der Teilnehmereinheiten 2. Eine Bewegung der Teilnehmereinheit ist jedoch nicht erforderlich. Ein globaler Positionierdatendienst arbeitet zufriedenstellend mit sich bewegenden und sich nicht bewegenden Teilnehmereinheiten 2. Die Teilnehmereinheiten 2 sind konfiguriert, um mit benachbarten Satelliten zu kommunizieren und um andere Funktionen durchzuführen, die nachfolgend diskutiert werden.

Die Teilnehmereinheiten 2 können eine Aufwärtsverbindung 8 und eine Abwärtsverbindung 9 mit mindestens einem der Kommunikationssatelliten 4 in einem globalen Kommunikationssystem errichten und eine Verbindung 6, um Daten von sichtbaren globalen Positioniersatelliten 5 zu empfangen. Die Teilnehmereinheiten 2 können grobe Schätzungen ihrer Orte vornehmen aus Information, die auf der Abwärtsverbindung 9 von den Kommunikationssatelliten 4 geliefert wird. In einer bevorzugten Ausführungsform speichern die Teilnehmereinheiten 2 auch ihre eigenen aktuellen und vergangenen Ortsdaten. Die Teilnehmereinheiten 2 können in einem geopolitischen Zuständigkeitsbereich registriert sein, aber sie können in einer beliebigen Anzahl unterschiedlicher geopolitischer Zuständigkeitsbereiche arbeiten. Die Teilnehmereinheiten 2 können mit minde-

stens einem der Typen von globalen Positionierungsempfängern (beispielsweise GPS oder GLONASS) ausgerüstet sein und sie können globalen Positionierdatendienstdaten für die globalen Positioniersysteme verarbeiten, mit denen sie zusammenarbeiten sollen.

Die Gateways 1 können eine Aufwärtsverbindung 10 und eine Abwärtsverbindung 11 mit mindestens einem der Kommunikationssatelliten 4 errichten. Die Gateways 1 und die Teilnehmereinheiten 2 sind durch Satelliten eines (nicht gezeigten) globalen Kommunikationssystems verbunden. Die Gateways 1 sind mit globalen Positioniersystemempfängern ausgerüstet, die Daten auf einer Verbindung 7 von mindestens einem der globalen Positioniersatelliten 5 in mindestens einem der globalen Positioniersysteme empfangen, wenn solche Satelliten sichtbar werden. Wie detaillierter unten beschrieben wird, speichern und senden die Gateways 1 Almanach- und Ephemeridendaten für die Satelliten 5 in allen globalen Positioniersystemen.

Das globale Positioniersystem (GPS) ist eine Konstellation von Satelliten 5, die Navigationsinformation über Funksignale senden. Zeit und Ort können durch Empfänger berechnet werden, die diese Funksignale empfangen und verarbeiten können. GLONASS war ein anderes GPS artiges Satellitensystem. Beide Systeme verwenden zwei modulierte L-Band Signale. Die modulierten Signale umfassen Pseudoräuschcodes und Daten.

Aus Gründen einer leichteren Erläuterung und nicht als Einschränkung gedacht, wird der Betrieb des Telekommunikationssystems 15 für ein GPS-System beschrieben, wobei Fachleute aber verstehen, daß auch andere Lokalisierungssysteme verwendet werden können.

Fig. 2 zeigt ein Blockdiagramm eines Gateways 1 (Fig. 1), das im Telekommunikationssystem 15 (Fig. 1) arbeitet und einen globalen Positionierdatendienst gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liefert. Das Gateway 1 (Fig. 1) wurde so ausgestaltet, daß es Daten von mindestens einem globalen Positioniersatellitensystem empfangen kann. Die Antenne 27 empfängt Abwärtsverbindungsdaten von einem globalen Positioniersystem, wie dem GPS, und die Antenne 20 empfängt Abwärtsverbindungsdaten, die von Satelliten 4 (Fig. 1) eines globalen Kommunikationssystems gesendet werden. Zusätzlich überträgt die Antenne 20 auf der Aufwärtsverbindung 10 (Fig. 1) Sprache und digitale Daten vom Gateway 1 (Fig. 1) zu den Satelliten 4 (Fig. 1) eines globalen Kommunikationssystems.

Die Antenne 20 ist mit einer Verbindung 21 mit dem Kommunikationssystemtransceiver 23 verbunden, der dazu dient, digitale Daten zu modulieren und zu demodulieren, die auf der Verbindung 18 hin zur Gatewaysteuerung 24 und weg von ihr fließen. Die Antenne 27 ist über eine Verbindung 22 mit einem globalen Positionierungsempfänger 26 verbunden. Der globale Positionierungsempfänger 26 kann einer von mehreren globalen Positionierungsempfängern sein, die parallel arbeiten, um die Wahrscheinlichkeit für Datenverluste zu minimieren. Der globale Positionierungsempfänger 26 sendet und empfängt digitale Daten über eine Verbindung 19 von der Gatewaysteuerung 24. Digitale Daten, die zur Gatewaysteuerung 24 gesendet werden, erhält man von den globalen Positioniersatelliten 5 (Fig. 1). Die Gatewaysteuerung 24 kann digitale Daten über die Verbindung 17 vom Gatewayspeicher 25 speichern und wiederfinden. Der Gatewayspeicher 25 kann ein beliebiger Speichermechanismus sein. Ein Teil der digitalen Daten, die im Gatewayspeicher 25 gespeichert sind, sind Satelliten-

Ephemeriden- und Almanach-Daten für die globalen Positioniersatelliten 5 (Fig. 1). Ein anderer Teil der Daten, die gespeichert sind, sind grobe und genaue Ortsdaten der Teilnehmereinheiten 2 (Fig. 1), die in diesem Gateway 1 (Fig. 1) registriert sind. Sowohl grobe als auch genaue Ortsdaten sind mit Zeitmarkierungen gespeichert, die anzeigen, wann die Ortsdaten zuletzt aktualisiert wurden. Diese Daten werden während eines globalen Positionierdatendienstes verwendet.

Die Gateway-Steuerung 24 bestimmt, ob eine Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) einen Zugang zu ihrem Dienst hat. Wenn eine Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) für diesen Dienst nicht eingeschrieben ist, so sendet eine Gatewaysteuerung 24 eine "Zugang nicht verfügbar" Nachricht an die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1). Wenn die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) ein aktuell aktiver Teilnehmer dieses Dienstes ist, so bestimmt die Gateway-Steuerung 24 eine beste globale Positioniersystemkonstellation, basierend auf den aktuellen Ortsdaten der Teilnehmereinheit. Die Gatewaysteuerung 24 verwendet grobe Ortsdaten, die zu ihr von der Teilnehmereinheit 2 gesendet werden (Fig. 1), um einen besten Satz von globalen Positioniersystemsatelliten zu berechnen. Die Gatewaysteuerung 24 sendet diese Daten über Kommunikationssatelliten 4 (Fig. 1) an die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1), die die Daten anfordert. Die Steuerung 33 (Fig. 3) in der Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) verwendet dann diese Ephemeridendaten, um ein Erfassungsverfahren für einen globalen Positioniersystemempfänger 31 (Fig. 3) zu unterstützen.

Der Gatewayspeicher 25 enthält Speichervorrichtungen für das Speichern von Daten, die als Befehle für die Gatewaysteuerung 24 dienen und die, wenn sie von der Gatewaysteuerung 24 ausgeführt werden, bewirken, daß die Gatewaysteuerung 24 Prozeduren ausführt, die nachfolgend beschrieben werden. Zusätzlich kann der Gatewayspeicher 25 Speichervorrichtungen für das Speichern von Daten enthalten, die Variablen, Tabellen und Datenbasen umfassen, die durch den Betrieb des Gateways 1 (Fig. 1) manipuliert werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform hat das Gateway 1 (Fig. 1) primäre und redundante Empfänger 26 des globalen Positioniersystems für das konstante Überwachen der Satelliten 5 (Fig. 1) des globalen Positioniersystems. Das Gateway 1 (Fig. 1) hält einen aktuellen Katalog aller arbeitenden Satelliten in globalen Positioniersystemen und ihrer Almanach- und Ephemeridendaten aufrecht. Das Gateway 1 (Fig. 1) enthält eine Liste der aktuell aktiven Teilnehmer für den globalen Positionierdatendienst.

Der globale Positioniersystemempfänger 26 bestimmt Ephemeridendaten für jeden der GPS-Satelliten. Das Gateway 1 (Fig. 1) speichert in einem zugehörigen Speicher 25 alle Ephemeridendaten für die Satelliten 5 des globalen Positioniersystems. Die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) sendet ihren Ort zum Gateway 1 (Fig. 1). Als Ergebnis weiß die Gateway-Steuerung 24, welche Satelliten 5 (Fig. 1) sich über dem aktuellen Ort der Teilnehmereinheit befinden, und sendet diese Information an die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1).

Fig. 3 zeigt ein Blockdiagramm einer Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1), die im Telekommunikationssystem 15 (Fig. 1) unter Verwendung von Satelliten 5 (Fig. 1) des globalen Kommunikationssystems kommuniziert und den globalen Positionierdatendienst gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet. Bezieht man sich auf Fig. 3, so empfängt die Antenne 40 Abwärtsverbindungsdaten von einem glo-

balen Positioniersystem, wie dem GPS, als auch Abwärtsverbindungsdaten, die von Satelliten 4 (Fig. 1) des globalen Kommunikationssystems gesendet werden. Zusätzlich sendet die Antenne 40 auf einer Aufwärtsverbindung Sprache und digitale Daten von der Teilnehmereinheit 2 zu den Satelliten 4 (Fig. 1) des globalen Kommunikationssystems.

Die Antenne 40 ist über die Verbindung 41 mit dem Funkfrequenz-(RF)-Vorderende 30 verbunden. Da die globale Positioniersysteminformation als auch die Übertragungen vom globalen Kommunikationssystemsatelliten 4 (Fig. 1) sich im gleichen Frequenzband befinden, müssen sie für eine Verarbeitung getrennt werden. Das RF-Vorderende 30 liefert eine Entkombinierung der Abwärtsverbindungssignale in globale Positioniersystemsignale, die auf der Leitung 44 übertragen werden und empfangene Daten des Kommunikationssystems, die auf der Leitung 42 übertragen werden. Das RF-Vorderende 30 liefert auch die Isolation der einlaufenden Abwärtsverbindungssignale und der nach außen gehenden Aufwärtsverbindungssignale auf der Verbindung 41.

Das RF-Vorderende 30 ist über Verbindungen 42, 43 mit dem Kommunikationssystemtransceiver 32 verbunden. Die Verbindungen 42, 43 sind für vom Kommunikationssystem gesendete Signale 43 und vom Kommunikationssystem empfangene Signale 42 vorgesehen. Der Transceiver 32 sendet und empfängt Signale in einem Format, das mit den Kommunikationssatelliten 4 im globalen Kommunikationssystem kompatibel ist. Diese Signale umfassen Datennachrichten, die es der Teilnehmereinheit 2 gestatten, sich in Datenverbindung mit einem sich in der Nähe befindlichen Kommunikationssatelliten 4 (Fig. 1) zu befinden. Durch diesen Satelliten 4 befindet sich die Teilnehmereinheit 2 auch in Datenkommunikation mit jedem anderen Knoten des globalen Kommunikationssystems, wie dem benachbarten Gateway 1 (Fig. 1).

Das RF-Vorderende 30 ist auch über eine Verbindung 44 mit einem globalen Positioniersystemempfänger 31 verbunden. Das RF-Vorderende 30 gewährleistet, daß der globale Positioniersystemempfänger 31 auf Verbindung 44 nur Information von einem globalen Positioniersystem empfängt. Die Teilnehmereinheit 2 empfängt Signale, die durch das globale Positioniersystem übertragen werden und erzeugt Daten, die einen aktuellen Ort der Teilnehmereinheit beschreiben.

Der Kommunikationssystemtransceiver 32 dient zur Demodulation der Abwärtsverbindungsdaten aus einem Abwärtsverbindungsträgersignal und zur Modulation von Aufwärtsverbindungsdaten auf ein Aufwärtsverbindungsträgersignal. Die demodulierten Daten werden über eine Verbindung 48 zur Teilnehmereinheitsteuerung 33 gesendet. Die Modulationsdaten werden über eine Verbindung 47 von der Steuerung 33 zum Transceiver 32 gesendet.

Der Kommunikationssystemtransceiver 32 und der Empfänger 31 des globalen Positioniersystems sind beide über Verbindungen 45–48 mit der Teilnehmereinheitsteuerung 33 verbunden. Die Steuerung 33 stellt zusätzlich eine Verbindung über eine Verbindung 49 zur Teilnehmereinheitbenutzerschnittstelle 34 her. Die Benutzerschnittstelle 34 wird auch in einer bevorzugten Ausführungsform verwendet, um Benutzereingaben zu sammeln, wie den Betrieb der Leistungsschalter und das Sammeln von Telefonnummern für das Plazieren eines Gesprächs. Die Benutzerschnittstelle 34 wird verwendet, um dem Benutzer Nachrichten anzuzeigen, die im

globalen Positionierdatendienstverfahren enthalten sind.

Die Steuerung 33 hat in einer bevorzugten Ausführungsform Zugang zu Zeitgebungs- und Speichervorrichtungen. Die Steuerung 33 enthält eine Aufzeichnung des aktuellen Datums und der Zeit. Ein Speicherteil der Steuerung 33 umfaßt eine Möglichkeit, Daten zu speichern, die als Befehle für die Steuerung 33 dienen und die, wenn sie durch die Steuerung 33 ausgeführt werden, bewirken, daß die Teilnehmereinheit 2 Prozeduren ausführt, die im Text und in Flußdiagrammen nachfolgend diskutiert werden. Zusätzlich umfaßt ein Speicherteil Variablen, Tabellen und Datenbasen, die durch den Betrieb der Teilnehmereinheit 2 manipuliert werden.

Die Steuerung 33 enthält auch Aufzeichnungen des aktuellen Ortes der Teilnehmereinheit und aktualisiert Zeit und Aufzeichnungen der groben und genauen Ortsdaten. Die groben Ortsdaten werden durch die Steuerung 33 unter Verwendung von Information berechnet, die in Signalen enthalten ist, die durch die Kommunikationssatelliten 4 (Fig. 1) im globalen Kommunikationssystem übertragen werden. Die genauen Ortsdaten werden durch die Steuerung 33 berechnet unter Verwendung von Information, die in den Signalen vorhanden ist, die durch die Satelliten 5 (Fig. 1) in einem globalen Positioniersystem übertragen werden.

Die Steuerung 33 enthält eine Aufzeichnung der Satelliten, die der globale Positionierempfänger verwendet, um die genauen Ortsdaten zu berechnen. Wie nachfolgend detaillierter diskutiert werden wird, bestimmt die Teilnehmereinheit 2 ihre eigenen groben und genauen Ortsdaten. In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet die Teilnehmereinheit 2 ein globales Positioniersystem, wie das GPS, um genaue Ortsdaten zu bestimmen. Die Teilnehmereinheiten 2 verwendeten konventionelle Techniken, um Signale zu überwachen und zu verarbeiten, die durch die Kommunikationssatelliten 4 (Fig. 1) übertragen werden, um eine Selbstbestimmung grober Ortsdaten durchzuführen.

Fig. 4 zeigt ein Flußdiagramm eines Teiles eines globalen Positionierdatendienstverfahrens, das wünschenswerterweise durch eine Systemsteuerung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung durchgeführt wird. Das Systemsteuerverfahren 100 beginnt in Schritt 101 durch Unterbrechung des normalen Registrierverfahrens. In Schritt 102 wird eine globale Positionierdatendienstabfrage durch die Systemsteuerung durchgeführt. Wenn keine Datendienstunterbrechung vorhanden ist, so setzt sich das normale Registrierverfahren fort. Wenn die Datendienstunterbrechung vorhanden ist, dann wird in Schritt 103 eine Verbindung zwischen der Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) und dem Gateway 1 (Fig. 1) errichtet, mit der die Teilnehmereinheit 2 registriert wird. In Schritt 104 wird die Anforderung von der Teilnehmereinheit 2 zum Gateway 1 gegeben. In Schritt 105 werden die Daten vom Gateway 1 (Fig. 1) an die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) gegeben. In Schritt 106 löscht die Systemsteuerung 3 (Fig. 1) die globalen Positionierdatendienstunterbrechung nach dem Empfangen einer Nachricht von der Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1). Nach dem Fortsetzen der normalen Registrierung in Schritt 107 endet das Verfahren 100.

Fig. 5 zeigt ein Flußdiagramm für einen Teil des globalen Positionierdatendienstverfahrens, das wünschenswerterweise durch ein Gateway 1 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung

durchgeführt wird. Der Schritt 111 startet das Verfahren 110. Im Schritt 112 wird eine Anfrage für die globalen Positionierdatendienstdaten empfangen. Es wird in Schritt 113 eine Abfrage durchgeführt, um zu bestimmen, ob der Anfragende für den Datendienst ein gültiger Teilnehmer ist. Wenn die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) kein gültiger Benutzer ist, so sendet die Gatewaysteuerung 24 eine Zugangsverweigerungsnachricht in Schritt 114 an den Benutzer und beendet das Verfahren 110. Wenn die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) ein gültiger Benutzer ist, verarbeitet die Gateway-Steuerung 24 grobe Ortsdaten in Schritt 115 und führt einen Vergleich zwischen empfangenen (aktuellen) groben Ortsdaten und gespeicherten (vorherigen) groben Ortsdaten in Schritt 116 durch. Wenn die Ortsdaten anzeigen, daß sich die Teilnehmereinheit 2 an einem neuen Ort befindet, so aktualisiert die Gateway-Steuerung 24 in Schritt 117 ihre gespeicherten groben Ortsdaten für diese Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1). In Schritt 118 bestimmt die Gateway-Steuerung 24, zu welchem der globalen Positioniersatellitensysteme die anfordernde Einheit gehört.

Das Verfahren 110 setzt sich mit Schritt 119 fort. In Schritt 119 bestimmt die Gateway-Steuerung 24, ob Almanach-Daten angefordert wurden. Wenn Almanach-Daten angefordert wurden, verwendet die Gateway-Steuerung Schritt 120, um Almanach-Daten nur für gewisse globale Positioniersatelliten zu erhalten. Als Teil des Schrittes 120 werden empfangene grobe Ortsdaten und andere Kenntnisse des globalen Positioniersystems der Teilnehmereinheit durch die Gateway-Steuerung 24 verwendet, um zu berechnen, welche globalen Positioniersatelliten eine beste Konstellation für die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) an ihrem aktuellen Ort bilden. Wenn keine Almanach-Daten angefordert wurden, läßt die Gateway-Steuerung 24 Schritt 120 aus und geht zu Schritt 121. Wenn Almanach-Daten angefordert wurden, werden Almanach-Daten für die gewissen Satelliten in einer besten Konstellation als Teil der globalen Positionierdatendienstdaten eingeschlossen und das Verfahren 110 macht mit Schritt 121 weiter.

In Schritt 121 bestimmt die Gatewaysteuerung 24, ob Ephemeridendaten angefordert wurden. Wenn Ephemeridendaten angefordert wurden, verwendet die Gatewaysteuerung Schritt 122, um Ephemeridendaten nur für gewisse globale Positionierungssatelliten zu erhalten. Als Teil des Schrittes 122 werden die empfangenen groben Ortsdaten und die Kenntnis des globalen Positioniersystems der Teilnehmereinheit durch die Gatewaysteuerung 23 verwendet, um zu berechnen, welche globalen Positioniersatelliten eine beste Konstellation für die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) an ihrem aktuellen Ort bilden. Wenn keine Ephemeridendaten angefordert wurden, läßt die Gatewaysteuerung 24 den Schritt 122 aus und geht zu Schritt 123. Wenn Ephemeridendaten angefordert wurden, werden die Ephemeridendaten für die gewissen Satelliten in einer besten Konstellation als Teil der globalen Positionierdatendienstdaten eingeschlossen und das Verfahren 110 setzt sich mit Schritt 123 fort.

In Schritt 123 sendet die Gatewaysteuerung 24 globale Positionierungsdatendienstdaten an die Teilnehmereinheit 2. Der Schritt 124 folgt, in welchem die Gatewaysteuerung 24 auf genaue Ortsdaten, die von der Teilnehmereinheit 2 empfangen werden sollen, wartet. In Schritt 125 werden genaue Ortsdaten in einer Tabelle mit einer Zeitmarkierung im Gatewayspeicher 25 gespeichert. In Schritt 126 wird eine Nachricht gesendet, um die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) zu informieren, daß

das globale Positionierdatendienstverfahren vollständig ist. Das Verfahren 110 endet mit Schritt 127, in welchem die Systemsteuerung 3 (Fig. 1) benachrichtigt wird, die globale Positionierdatendienstunterbrechung zu lösen.

Die Gateways 1 (Fig. 1) führen wünschenswerterweise eine Ortsspurverfolgungsfunktion für das Telekommunikationssystem 15 (Fig. 1) durch, wobei eine Spurverfolgungsfunktion irgendwo im Telekommunikationssystem 15 (Fig. 1) in alternativen Ausführungsformen durchgeführt werden kann. Jedes Gateway 1 (Fig. 1) führt diese Funktion für solche Teilnehmereinheiten 2 (Fig. 1) durch, die mit diesem Gateway 1 registriert sind. In einer bevorzugten Ausführungsform hat jede Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) ein Heim-Gateway 1 (Fig. 1), wobei sie sich aber in einem Gebiet bewegen kann, das durch ein anderes Gateway 1 (Fig. 1) bedient wird. Aus der Sicht eines Gateways 1 (Fig. 1) kann eine globale Positionsdatendienst Anforderung von jeder registrierten Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) zu jeder Zeit empfangen werden.

Wie in Verbindung mit Fig. 5 erläutert wurde, speichert die Aufgabe 125 die genauen Ortsdaten in der Gateway-Teilnehmereinheitsdatenbasis. Die Datenbasis umfaßt eine Aufzeichnung für jede registrierte Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1). Jede Aufzeichnung umfaßt ein Datenfeld für die ID der Teilnehmereinheit, ein Datenfeld für den groben Ort der Teilnehmereinheit und Datenfelder für Zeitdaten, die mit den Ortsdaten verbunden sind.

Fig. 6 zeigt ein Flußdiagramm eines Teiles eines globalen Positionierdatendienstverfahrens, das wünschenswerterweise durch die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung durchgeführt wird. Das Verfahren 150 ist eine bevorzugte Ausführungsform eines genauen Ortsbestimmungsverfahrens. Der Start 151 wird immer durchgeführt, wenn eine Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) mit Energie versorgt wird oder eine Neuregistrierung stattfindet. Fachleute werden erkennen, daß während des Energieversorgens und der Neuregistrierung viele Speicherorte auf vorbestimmte Werte gesetzt werden können. In Schritt 152 werden grobe Ortsdaten berechnet unter Verwendung einer Strahlzentrierinformation, die durch einen Übertragungskanal von einem der Kommunikationssatelliten 4 (Fig. 1) geliefert wird. Eine Ortstabelle mit der Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) wird verwendet, um diese groben Ortsdaten mit einer Zeitmarkierung zu speichern.

In einer bevorzugten Ausführungsform führen die Teilnehmereinheiten 2 (Fig. 1) wiederholt Aktualisierungsverfahren nach einem regelmäßigen Zeitplan durch, während sie entweder in einer Bereitstellung oder in einer Gesprächsstellung betrieben werden. Während eines Ortsaktualisierungsverfahrens können die Teilnehmereinheiten 2 (Fig. 1) bestimmen, ob eine Notwendigkeit für eine Neuregistrierung durch ein Vergehen von Zeit oder eine Änderung des Ortes besteht. Dieses regelmäßige Schema kann sich einmal alle paar Sekunden bis einmal alle paar Minuten oder Stunden ändern.

Nachdem grobe Ortsdaten in Schritt 152 bestimmt wurden, bestimmt die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) in Schritt 153, ob es gültige globale Positioniersystemalmanach-Daten hat. Ein Kriterium für die Bestimmung der Gültigkeit gespeicherter Daten sind ihr Alter. Ein zweites Kriterium sind die Ortsdaten. In diesem Gültig-

keitstest bestimmt die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1), ob ihr aktueller Ort innerhalb eines spezifizierten Gebietes bezüglich ihres letzten gespeicherten Ortes liegt.

Wenn die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) bestimmt, daß die GPS-Almanachdaten nicht gültig sind, so aktualisiert sie in Schritt 154 eine globale Positionierdatendienstsanforderung und macht mit Schritt 155 weiter. Wenn die Almanachdaten gültig sind, so geht die Teilnehmereinheit 2 zu Schritt 155.

In Schritt 155 bestimmt die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1), ob sie gültige GPS-Ephemeridendaten hat. Wenn die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) bestimmt, daß die GPS-Ephemeridendaten nicht gültig sind, so aktualisiert sie eine globale Positionierdatendienstsanforderung in Schritt 156 und macht mit Schritt 157 weiter. Wenn die Ephemeridendaten gültig sind, so geht die Teilnehmereinheit 2 zu Schritt 157 weiter.

In Schritt 157 werden eine globale Positionierdatendienstsanforderung und grobe Ortsdaten über Kommunikationssatelliten 4 (Fig. 1) an das steuernde Gateway 1 (Fig. 1) für das Anfordern der Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) gesendet. In Schritt 158 wartet das genaue Ortsbestimmungsverfahren 150 in der Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) auf die angeforderten Daten, die vom Gateway 1 (Fig. 1) empfangen werden sollen. In Schritt 159 werden die angeforderten Daten empfangen und verarbeitet, so daß sie durch den GPS-Empfänger 31 (Fig. 3) verwendet werden können. Der GPS-Empfänger 31 (Fig. 3) verwendet die globalen Positionierdatendienstdaten in Schritt 160, um das Erfassen und das Spurverfolgen der erforderlichen Satelliten 5 (Fig. 1) in einem globalen Positioniersystem zu vergrößern.

Das genaue Lokalisierverfahren 150 setzt sich mit Schritt 161 fort, in welchem genaue Ortsdaten berechnet und gespeichert werden. In Schritt 162 werden genaue Ortsdaten durch die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) zum Gateway 1 (Fig. 1) gesendet. Die Teilnehmereinheit 22 (Fig. 1) empfängt in Schritt 163 eine Verfahrensbeendigungsnachricht vom Gateway 1 (Fig. 1), die den Status des genauen Lokalisierverfahrens anzeigt. Die Teilnehmereinheit 2 macht dann in Schritt 164 mit einem normalen Registrierverfahren weiter und das Verfahren 150 endet. Nach der Registrierung ist die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) bereit, Gespräche zu senden oder zu empfangen.

Wenn die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) entweder auf ein einlaufendes Gespräch oder auf eine Benutzereingabe, die ein abgehendes Gespräch befiehlt, wartet, so arbeitet sie in einer Bereitstellung. Von der Bereitstellung kann sie in ein Gesprächsverarbeitungsbetriebsart eintreten und aus ihr zurückkehren, wenn ein anderer Benutzer des Telekommunikationssystems anruft. Wenn die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) aus ist (abgeschaltet), so geht sie in einen batteriesparenden abgeschalteten Zustand über.

Die Teilnehmereinheiten 2 (Fig. 1) bestimmen ihre aktuellen Orte nach einem regelmäßigen Schema. Wenn ihre aktuellen Orte außerhalb eines speziellen Schwellwertes in Bezug auf ihren letzten Orte liegen, senden sie Lokalisierungsdatennachrichten an das Telekommunikationssystem 15 (Fig. 1), wobei die Lokalisierungsdaten, die durch das Gateway 1 (Fig. 1) gehalten werden, aktualisiert werden, und um eine Definition eines neuen Schwellwertes zu empfangen.

Wenn dieser vorbestimmte Schwellwert nicht überschritten wurde, vergleicht die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) eine Zeitmarkierung, die mit den Ortsdaten aufgezeichnet ist, mit dem aktuellen Datum und der Zeit,

um zu bestimmen, ob eine vorbestimmte Dauer abgelaufen ist. Vorzugsweise wird diese Dauer auf einen sehr großen Wert gesetzt, wie beispielsweise einen Monat, so daß relativ stationäre Teilnehmereinheiten 2 (Fig. 1) keine wesentliche Menge der Batterieleistung oder Kommunikationsquellen verbrauchen, um ihre Orte zum Telekommunikationssystem 15 (Fig. 1) zu melden.

Während das Verfahren 150 vorzugsweise während des Einschaltens oder der Neuregistrierung durchgeführt wird, kann eine Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) zu jeder Zeit eine Nachricht empfangen, genaue Ortsdaten vom Telekommunikationssystem 15 (Fig. 1) zu aktualisieren. Ein Aktualisierungsnachricht befiehlt der Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1), zu antworten durch das Senden genauer Ortsdaten, die ihren aktuellen Ort beschreiben. In dieser Aktualisierungsnachricht kann das Gateway 1 (Fig. 1) Almanach- und Ephemeridendaten für die Teilnehmereinheit 2 (Fig. 1) einschließen. Wenn eine Aktualisierungsnachricht empfangen wurde, können einige oder alle der Aufgaben 152–164 durchgeführt werden.

Die vorher beschriebene Teilnehmereinheit mit dem globalen Kommunikationssystem, das globale Positionierdatendienstdaten liefert, liefert die folgenden Vorteile. Zuerst kann ein globales Kommunikationssystem, indem es schneller den genauen Ort einer Teilnehmereinheit weiß, der Teilnehmereinheit einen besseren Dienst liefern, insbesondere in verstopften Gebieten.

Als zweites kann in einer Notsituation eine Teilnehmereinheit in kürzerer Zeit exakt lokalisiert werden. Dies hilft dem antwortenden Personal durch das Angabe eines exakten Ortes des Notfalls.

Die vorliegenden Erfindung wurde oben unter Bezug auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Fachleute werden jedoch erkennen, daß Änderungen und Modifikationen in dieser bevorzugten Ausführungsform gemacht werden können, ohne vom Umfang der aktuellen Erfindung abzuweichen. Während beispielsweise eine bevorzugte Ausführungsform in Begriffen der Verwendung eines satellitengestützten GPS Positioniersystems für das Bereitstellen von Ortssignalen an die Teilnehmereinheiten beschrieben wurde, können auch andere Positioniersysteme und Verfahren verwendet werden. Somit sollen diese und andere Änderungen und Modifikationen, die für Fachleute offensichtlich sind, im Umfang der vorliegenden Erfindung eingeschlossen sein.

#### Patentansprüche

1. Verfahren in einem Telekommunikationssystem (15), das eine Vielzahl globaler Positioniersatelliten (5), mindestens einen Kommunikationssatelliten (4), eine Vielzahl von Teilnehmereinheiten (2), die nahe der Oberfläche der Erde angeordnet sind, und mindestens ein Gateway (1) zur Bereitstellung globaler Positionierdatendienste für die Vielzahl der Teilnehmereinheiten (2) von dem mindestens einen Gateway (1) einschließt, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- a) ein Gateway (1) des mindestens einen Gateways (1) berechnet und speichert Daten für die Verwendung bei der Bereitstellung globaler Positionierdatendienste und verwendet Information, die von der Vielzahl globaler Positioniersatelliten (5) empfangen wurde;
- b) eine Teilnehmereinheit (2) der Vielzahl von Teilnehmereinheiten (2) verwendet diesen globalen Positionierdatendienst durch Senden



- (157) eine Anforderung für gewisse Teile der Daten an das Gateway (1) über den mindestens einen Kommunikationssatelliten (4);  
 c) das Gateway (1) liefert (123) die gewissen Teile der Daten als globale Positionierdienstdaten an die Teilnehmereinheit (2), wenn die Teilnehmereinheit (2) einen gültigen Anforderer darstellt;  
 d) die Teilnehmereinheit (2) verwendet die globalen Positionierdienstdaten, um selbst genaue Ortsdaten für die Teilnehmereinheit (2) unter Verwendung der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5) zu bestimmen; und  
 e) die Teilnehmereinheit (2) speichert (161) die globalen Positionierdienstdaten und die genauen Ortsdaten.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei es zusätzlich durch folgenden Schritt gekennzeichnet ist: die Teilnehmereinheit (2) überträgt (162) die genauen Ortsdaten an das Gateway (1).
3. Verfahren in einem Telekommunikationssystem (15), das ausgebildet ist, um einen globalen Positionierdienst zu liefern, das mindestens einen Kommunikationssatelliten (4), mindestens ein Gateway (1), eine Vielzahl von Teilnehmereinheiten (2), die nahe der Oberfläche der Erde angeordnet sind, und eine Systemsteuerung (3) umfaßt, zum Betreiben der Systemsteuerung (3), gekennzeichnet durch folgende Schritte:
- Verarbeiten (102) einer globalen Positionierdienstunterbrechung, die von einer Teilnehmereinheit (2) der Vielzahl der Teilnehmereinheiten (2) empfangen wird;
  - Erzeugen von Verbindungen (103) über den mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) von der Teilnehmereinheit (2) zu einem Gateway aus dem mindestens einen Gateway (1); und
  - Löschen (106) der globalen Positionierdienstunterbrechung.
4. Verfahren in einem Telekommunikationssystem (15), das eine Vielzahl globaler Positioniersatelliten (5), mindestens einen Kommunikationssatelliten (4), mindestens ein Gateway (1), und eine Vielzahl von Teilnehmereinheiten (2), die nahe der Oberfläche der Erde angeordnet sind, zum Betreiben des mindestens einen Gateways (1) umfaßt, um einen globalen Positionierdienst zu liefern, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
- Empfangen von Ortsinformation von der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5);
  - Berechnen von Ephemeriden- und Almanachdaten für die Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5) aus der Ortsinformation;
  - Speichern der Ephemeriden- und Almanachdaten für die Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5);
  - Empfangen von Anforderungen (112) für den globalen Positionierdienst von gewissen Einheiten aus der Vielzahl der Teilnehmereinheiten (2);
  - Bestimmen (120, 122) gewisser Teile der Ephemeriden- und Almanachdaten unter Verwendung dieser Anforderungen; und
  - Bereitstellen (123) des globalen Positionierdienstes über mindestens einen der Kommunikationssatelliten (4), wobei die gewissen Einheiten aus der Vielzahl der Teilneh-

mereinheiten (2) mit den gewissen Teilen der Ephemeriden- und Almanachdaten versorgt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, zusätzlich gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Empfangen (125) genauer Ortsdaten von einer aus der Vielzahl der Teilnehmereinheiten (2); und
- Speichern (125) der Ortsdaten für die gewissen Einheiten aus der Vielzahl der Teilnehmereinheiten (2).

6. Verfahren nach Anspruch 4, wobei der Empfangsschritt weiter gekennzeichnet ist durch folgenden Schritt:

Verfolgen der Spur gewisser Satelliten aus der Vielzahl globaler Positioniersatelliten (5), wenn diese gewisse Satelliten für das Gateway (1) sichtbar sind.

7. Verfahren nach Anspruch 4, wobei der Berechnungsschritt weiter durch folgenden Schritt gekennzeichnet ist:

Bestimmen (118) aktueller Ephemeriden- und Almanachdaten für alle Satelliten aus der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5).

8. Verfahren nach Anspruch 4, wobei der Speicherschritt weiter gekennzeichnet ist durch folgenden Schritt:

Speichern der aktuellen Ephemeriden- und Almanachdaten für alle Satelliten aus der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5).

9. Verfahren in einem Telekommunikationssystem (15), das eine Vielzahl globaler Positioniersatelliten (5), mindestens einen Kommunikationssatelliten (4), mindestens ein Gateway (1), und mindestens eine Teilnehmereinheit (2), die sich dicht an der Oberfläche der Erde befindet, umfaßt, zum Betreiben der mindestens einen Teilnehmereinheit (2), gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Bestimmen (153, 155), welche Ephemeriden- und Almanachdaten als globale Positionierdienstdaten angefordert werden sollen;
- Senden (157) einer Anforderung für diese globalen Positionierdienstdaten über den mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) an das mindestens eine Gateway (1);
- Empfangen (159) der globalen Positionierdienstdaten von dem mindestens einen Gateway (1); und
- Speichern der globalen Positionierdienstdaten.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei der Schritt a weiter gekennzeichnet ist durch folgende Schritte:

- Bestimmen, daß genaue Ortsdaten nicht gültig sind;
- Bestimmen, daß gespeicherte globale Positioniersatellitenalmanachdaten nicht gültig sind; und
- Bestimmen, daß gespeicherte Positioniersatellitenephemeridendaten nicht gültig sind.

11. Telekommunikationssystem (15) gekennzeichnet durch:

eine Vielzahl globaler Positioniersatelliten (5); mindestens einen Kommunikationssatelliten (4); mindestens ein Gateway (1), das Kommunikationsverbindungen (7, 10, 11) zur Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5) und zum mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) hat; und mindestens eine Teilnehmereinheit (2), die Kommu-



nikationsverbindungen (6, 8, 9) zur Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5) und zum mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) hat, wobei das mindestens eine Gateway (1) so ausgebildet ist, daß es einen globalen Positionierdatendienst der mindestens einen Teilnehmereinheit (2) in Erwiderung auf eine Anforderung von der mindestens einen Teilnehmereinheit (2) so ausgebildet ist, daß sie die globalen Positionierdatendienstdaten verwendet, die ihr von dem mindestens einen Gateway (1) geliefert werden in dem globalen Positionierdatendienst.

12. Telekommunikationssystem (15) nach Anspruch

11, wobei jedes Gateway des mindestens einen Gateways (1) folgendes umfaßt:

- a) eine Vorrichtung (26) zum Empfangen der globalen Positionierdatendienstdaten von der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5);
- b) eine Vorrichtung (23) für das Empfangen von Anforderungen für die globalen Positionierdatendienstdaten von der mindestens einen Teilnehmereinheit (2);
- c) eine Vorrichtung (23) für das Senden der globalen Positionierdatendienstdaten an die mindestens eine Teilnehmereinheit (2) in Erwiderung auf diese Anforderungen;
- d) eine Vorrichtung (25) für das Speichern der globalen Positionierdatendienstdaten; und
- e) eine Vorrichtung (24) für das Verarbeiten der Anforderungen und der globalen Positionierdatendienstdaten, wobei die Vorrichtung für die Verarbeitung mit der Vorrichtung für das Empfangen und mit der Vorrichtung für das Senden und der Vorrichtung für das Speichern verbunden ist.

13. Telekommunikationssystem (15) nach Anspruch 11, wobei die mindestens eine Teilnehmereinheit (2) gekennzeichnet ist durch:

- a) eine Vorrichtung (30) für das Senden von Anforderungen für die globalen Positionierdatendienstdaten an ein Gateway (1) über mindestens einen Kommunikationssatelliten (4);
- b) eine Vorrichtung (30) für das Empfangen der globalen Positionierdatendienstdaten vom Gateway (1);
- c) eine Vorrichtung für das Speichern der globalen Positionierdatendienstdaten; und
- d) eine Vorrichtung (33) für das Verwenden der globalen Positionierdatendienstdaten zur Selbstbestimmung genauer Ortsdaten, die mit der Vorrichtung für das Empfangen, der Vorrichtung für das Senden und der Vorrichtung für das Speichern verbunden ist.

14. Verfahren in einem Telekommunikationssystem (15), das eine Vielzahl globaler Positioniersatelliten (5), mindestens einen Kommunikationssatelliten (4), eine Vielzahl von Teilnehmereinheiten (2), die sich nahe der Oberfläche der Erde befinden, und mindestens ein Gateway (1) umfaßt, für das Bereitstellen globaler Positionierdaten an die Vielzahl der Teilnehmereinheiten (2) von dem mindestens einen Gateway (1), gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- a) ein Gateway (1) des mindestens einen Gateways (1) verarbeitet und speichert (115, 117) die globalen Positionierdaten unter Verwendung von Information, die von der Vielzahl der

globalen Positioniersatelliten (5) empfangen wurde;

b) eine Teilnehmereinheit (2) der Vielzahl von Teilnehmereinheiten (2) bestimmt selbst (152) grobe Ortsdaten für die Teilnehmereinheit (2) unter Verwendung von Information, die von dem mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) empfangen wird;

c) die Teilnehmereinheit (2) sendet (157) eine Anforderung für die globalen Positionierdaten an das Gateway (1) über den mindestens einen Kommunikationssatelliten (4), wobei die Anforderung die groben Ortsdaten einschließt

d) das Gateway (1) verwendet die groben Ortsdaten, um gewisse Teile der globalen Positionierdaten, die geliefert werden sollen, zu bestimmen (119, 121);

e) das Gateway (1) liefert (123) die gewissen Teile der globalen Positionierdaten an die Teilnehmereinheit (2), wenn die Teilnehmereinheit (2) ein gültiger Anforderer ist;

f) die Teilnehmereinheit (2) verwendet die gewissen Teile der globalen Positionierdaten für eine Selbstbestimmung (161) genauer Ortsdaten für die Teilnehmereinheit (2) unter Verwendung der Vielzahl von globalen Positioniersatelliten (5); und

g) die Teilnehmereinheit (2) speichert (161) die globalen Positionierdaten und die genauen Ortsdaten.

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei es zusätzlich durch folgenden Schritt gekennzeichnet ist: die Teilnehmereinheit (2) sendet (162) die genauen Ortsdaten an das Gateway (1).

16. Verfahren in einem Telekommunikationssystem (15), das eine Vielzahl globaler Positioniersatelliten (5), mindestens einen Kommunikationssatelliten (4), mindestens ein Gateway (1), und eine Vielzahl von Teilnehmereinheiten (2), die nahe der Oberfläche der Erde angeordnet sind, zum Betreiben des mindestens einen Gateways (1), für das Bereitstellen globaler Positionierdaten an mindestens eine aus der Vielzahl der Teilnehmereinheiten (2) umfaßt, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

a) Empfangen von Ortsinformation von der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5);

b) Berechnen von Ephemeriden- und Almanachdaten für die Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5) aus der Ortsinformation;

c) Speichern der Ephemeriden- und Almanachdaten für die Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5);

d) Empfangen (112) grober Ortsdaten und einer Anforderung für den globalen Positionierdatendienst von einer aus der Vielzahl der Teilnehmereinheiten (2);

e) Verwenden der groben Ortsdaten, um gewisse Teile aber zu liefernden Ephemeriden- und Almanachdaten zu bestimmen (119, 121); und

f) Bereitstellen (123) eines globalen Positionierdatendienstes über mindestens einen der Kommunikationssatelliten (4), wobei die eine Einheit aus der Vielzahl der Teilnehmereinheiten (2) mit den gewissen Teilen der Ephemeriden- und Almanachdaten als globale Positionierdatendienstdaten versorgt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, zusätzlich gekenn-

zeichnet durch folgende Schritte:

- g) Empfangen (125) genauer Ortsdaten von einer aus der Vielzahl der Teilnehmereinheiten (2); und
- h) Speichern (125) der groben Ortsdaten und der feinen Ortsdaten für die mindestens eine Einheit aus der Vielzahl der Teilnehmereinheiten (2).

18. Verfahren nach Anspruch 16, wobei der Empfangsschritt weiter gekennzeichnet ist durch folgenden Schritt:

Verfolgen der Spur gewisser Satelliten aus der Vielzahl globaler Positioniersatelliten (5), wenn diese gewisse Satelliten für das Gateway (1) sichtbar sind.

19. Verfahren nach Anspruch 16, wobei der Berechnungsschritt weiter durch folgenden Schritt gekennzeichnet ist:

Bestimmen aktueller Ephemeriden- und Almanachdaten für alle Satelliten aus der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5)

20. Verfahren nach Anspruch 16, wobei der Speicherschritt weiter gekennzeichnet ist durch folgenden Schritt:

Speichern der aktuellen Ephemeriden- und Almanachdaten für alle Satelliten aus der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5).

21. Verfahren nach Anspruch 16, wobei der Schritt d) weiter folgende Schritte umfaßt:

- d1) Senden (114) einer Zugangsverweigerungsnachricht an eine Einheit aus der Vielzahl der Teilnehmereinheiten (2), wenn die Anforderung nicht gültig ist; und
- d2) Bestimmen welches globale Positioniersystem die eine Einheit aus der Vielzahl der Teilnehmereinheiten (2) verwenden soll, wenn die Anforderung gültig ist.

22. Verfahren nach Anspruch 16, wobei der Schritt e) weiter folgenden Schritt umfaßt:  
wenn die groben Ortsdaten nicht aktuell sind, Durchführen (117) eines Aktualisierungsverfahrens, um die groben Ortsdaten zu speichern.

23. Verfahren in einem Telekommunikationssystem (15), das eine Vielzahl von globalen Positioniersatelliten (5), mindestens einen Kommunikationssatelliten (4), mindestens ein Gateway (1), und mindestens eine Teilnehmereinheit (2), die dicht an der Erdoberfläche angeordnet ist, umfaßt, zum Betreiben der mindestens einen Teilnehmereinheit (2), gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- a) Bestimmen (152) der groben Ortsdaten unter Verwendung von Information von einem der mindestens einen der Kommunikationssatelliten (4);
- b) Senden (157) einer Anforderung an das mindestens eine Gateway (1) über den mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) für Erfassungsunterstützungsdaten, wobei die Anforderung die groben Ortsdaten einschließt;
- c) Empfangen (159) der Erfassungsunterstützungsdaten von dem mindestens einen Gateway (1), wobei die Erfassungsunterstützungsdaten durch die Ephemeriden- und Almanachdaten für gewisse Satelliten aus der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5) gekennzeichnet sind, und wobei die gewissen Satelliten durch das mindestens eine Gateway (1) unter Verwendung der groben Ortsdaten be-

stimmt werden;

d) Speichern der globalen Positionierdatendienstdaten;

e) Erfassen und Verfolgen der Spur des mindestens einen Satelliten aus der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5), der durch die globalen Positionierdatendienstdaten identifiziert wird;

f) Selbstbestimmen (161) genauer Ortsdaten unter Verwendung des gewissen einen Satelliten aus der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5); und

g) Senden (162) der genauen Ortsdaten über den mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) an das mindestens eine Gateway (1).

24. Verfahren nach Anspruch 23, wobei der Schritt a) weiter gekennzeichnet ist durch folgende Schritte:

- a1) Bestimmen, daß genaue Ortsdaten nicht gültig sind;
- a2) Bestimmen, daß gespeicherte globale Positioniersatellitenalmanachdaten nicht gültig sind; und
- a3) Bestimmen, daß gespeicherte Positioniersatellitenephemeridendaten nicht gültig sind.

25. Telekommunikationssystem (15) gekennzeichnet durch:

eine Vielzahl globaler Positioniersatelliten (5); mindestens einen Kommunikationssatelliten (4); mindestens ein Gateway (1), das Kommunikationsverbindungen (7, 10, 11) zur Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5) und zum mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) hat; und mindestens eine Teilnehmereinheit (2), die ausgebildet ist, um Geolokalisierungsverfahren durchzuführen, wobei sie Kommunikationsverbindungen (6) zur Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5) und Kommunikationsverbindungen (8, 9) zum mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) hat, wobei das mindestens eine Gateway (1) ausgebildet ist, um Erfassungshilfsdaten, basierend auf den groben Ortsdaten der mindestens einen Teilnehmereinheit, an den mindestens einen Teilnehmer zu liefern, und wobei die mindestens eine Teilnehmereinheit (2) so ausgebildet ist, daß sie die Erfassungshilfsdaten, die von dem mindestens einen Gateway (1) in den Geolokalisierungsverfahren geliefert werden, verwendet, wobei die Geolokalisierungsverfahren globale Positionierdaten von der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5) verwenden.

26. Telekommunikationssystem (15) nach Anspruch 25, wobei das mindestens einen Gateway (1) folgendes umfaßt:

- a) eine erste Empfangsvorrichtung (26) zum Empfangen der globalen Positionierdatendienstdaten von der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5);
- b) eine zweite Empfangsvorrichtung (23) für das Empfangen von Erfassungsunterstützungsdaten von der mindestens einen Teilnehmereinheit (2), wobei die Anforderung grobe Ortsdaten für die mindestens eine Teilnehmereinheit (2) enthält;
- c) eine Vorrichtung (24) für das Verarbeiten der globalen Positionierdaten unter Verwendung der groben Ortsdaten um gewisse Teile der globalen Positionierdaten zu bestimmen,

um diese als Erfassungshilfsdaten zu liefern, wobei die Vorrichtung für die Verarbeitung mit den ersten und zweiten Empfangsvorrichtungen verbunden ist;

d) eine Vorrichtung (23) für das Senden der globalen Erfassungshilfsdaten an die mindestens eine Teilnehmereinheit (2) in Erwiderung auf diese Anforderung, wobei die Vorrichtung für das Senden mit der Vorrichtung für das Verarbeiten verbunden ist; und

e) eine Vorrichtung (25) für das Speichern der globalen Positionierdatendienstdaten, der Erfassungsunterstützungsdaten und der groben Ortsdaten der globalen Positionierdatendienstdaten, wobei die Vorrichtung für das Speichern mit der Vorrichtung für die Verarbeitung verbunden ist.

27. Telekommunikationssystem (15) nach Anspruch 25, wobei die mindestens eine Teilnehmereinheit (2) gekennzeichnet ist durch:

a) eine erste Empfängervorrichtung (30) für das Empfangen von Positionierinformation von diesem mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) und für das Empfangen dieser Erfassungsunterstützungsdaten von dem mindestens einen Gateway (1), wobei die Erfassungsunterstützungsdaten aus Ephemeriden- und Almanachdaten für die gewissen Satelliten aus der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5) zusammengesetzt sind, und wobei die gewissen Satelliten von dem mindestens einen Gateway (1) unter Verwendung der groben Ortsdaten bestimmt werden;

b) eine zweite Empfängervorrichtung (31) für das Empfangen der globalen Positionierdaten von den gewissen Satelliten aus der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5);

c) eine Sendervorrichtung (30) für das Senden einer Anforderung an das mindestens eine Gateway (1) über den mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) für die Erfassungsunterstützungsdaten, wobei die Anforderung die groben Ortsdaten einschließt, und für das Senden der genauen Ortsdaten über den mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) an das mindestens eine Gateway (1);

d) eine Steuervorrichtung (33) für das Bestimmen grober Ortsdaten unter Verwendung der Positionierinformation für das Verarbeiten einer Anforderung für die Erfassungsunterstützungsdaten, für das Durchführen der Geolokalisierungsverfahren, um die genauen Ortsdaten zu bestimmen, unter Verwendung der globalen Positionierdaten, wobei die Steuervorrichtung mit der ersten Empfängervorrichtung, der zweiten Empfängervorrichtung und der Sendervorrichtung verbunden ist; und

e) eine Speichervorrichtung für das Speichern der Erfassungsunterstützungsdaten und der groben Ortsdaten, die mit der Steuervorrichtung verbunden ist.

28. Gateway in einem Telekommunikationssystem (15), gekennzeichnet durch:

a) eine erste Empfängervorrichtung (26) für das Empfangen globaler Positionierdaten von einer Vielzahl globaler Positioniersatelliten (5) in dem Telekommunikationssystem (15);

b) eine zweite Empfängervorrichtung (23) für

das Empfangen einer Anforderung für Erfassungsunterstützungsdaten von der mindestens einen Teilnehmereinheit (2) im Telekommunikationssystem (15), wobei die Anforderung grobe Ortsdaten für die mindestens eine Teilnehmereinheit (2) umfaßt;

c) eine Vorrichtung (24) für das Verarbeiten der globalen Positionierdaten unter Verwendung der groben Ortsdaten, um gewisse Teile der globalen Positionierdaten zu bestimmen, die als Erfassungsunterstützungsdaten bereitgestellt werden sollen, wobei die Vorrichtung für die Verarbeitung mit der ersten und zweiten Empfängervorrichtung verbunden ist;

d) Vorrichtung (23) für das Senden der Erfassungsunterstützungsdaten an die mindestens eine Teilnehmereinheit (2) in Erwiderung auf diese Anforderung, wobei die Vorrichtung für das Senden mit der Vorrichtung für die Verarbeitung verbunden ist; und

e) eine Vorrichtung (25) für das Speichern der globalen Positionierdaten, der Erfassungsunterstützungsdaten und der groben Ortsdaten als globale Positionierdatendienstdaten, wobei die Vorrichtung für das Speichern mit der Vorrichtung für die Verarbeitung verbunden ist.

29. Teilnehmereinheit (2) in einem Telekommunikationssystem (15) gekennzeichnet durch:

a) eine erste Empfängervorrichtung (30) für das Empfangen von Positionierinformation von dem mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) in dem Telekommunikationssystem (15) und für das Empfangen dieser Erfassungsunterstützungsdaten von dem mindestens einen Gateway (1) in dem Telekommunikationssystem (15), wobei die Erfassungsunterstützungsdaten aus Ephemeriden- und Almanachdaten für die gewissen Satelliten aus der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5) in dem Telekommunikationssystem (15) zusammengesetzt sind, und wobei die gewissen Satelliten von dem mindestens einen Gateway (1) unter Verwendung der groben Ortsdaten bestimmt werden;

b) eine zweite Empfängervorrichtung (31) für das Empfangen der Geolokalisierungsdaten von den gewissen Satelliten aus der Vielzahl der globalen Positioniersatelliten (5);

c) eine Sendervorrichtung (30) für das Senden einer Anforderung an das mindestens eine Gateway (1) über den mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) für die Erfassungsunterstützungsdaten, wobei die Anforderung die groben Ortsdaten einschließt, und für das Senden der genauen Ortsdaten über den mindestens einen Kommunikationssatelliten (4) an das mindestens eine Gateway (1);

d) eine Steuervorrichtung (33) für das Bestimmen grober Ortsdaten unter Verwendung der Positionierinformation für das Verarbeiten einer Anforderung für die Erfassungsunterstützungsdaten, für das Durchführen der Geolokalisierungsverfahren, um die genauen Ortsdaten zu bestimmen, unter Verwendung der Geolokalisierungsdaten, wobei die Steuervorrichtung mit der ersten Empfängervorrichtung, der zweiten Empfängervorrichtung und der Sendervorrichtung verbunden ist; und

e) eine Speichervorrichtung für das Speichern der Erfassungsunterstützungsdaten und der groben Ortsdaten, die mit der Steuervorrichtung verbunden ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

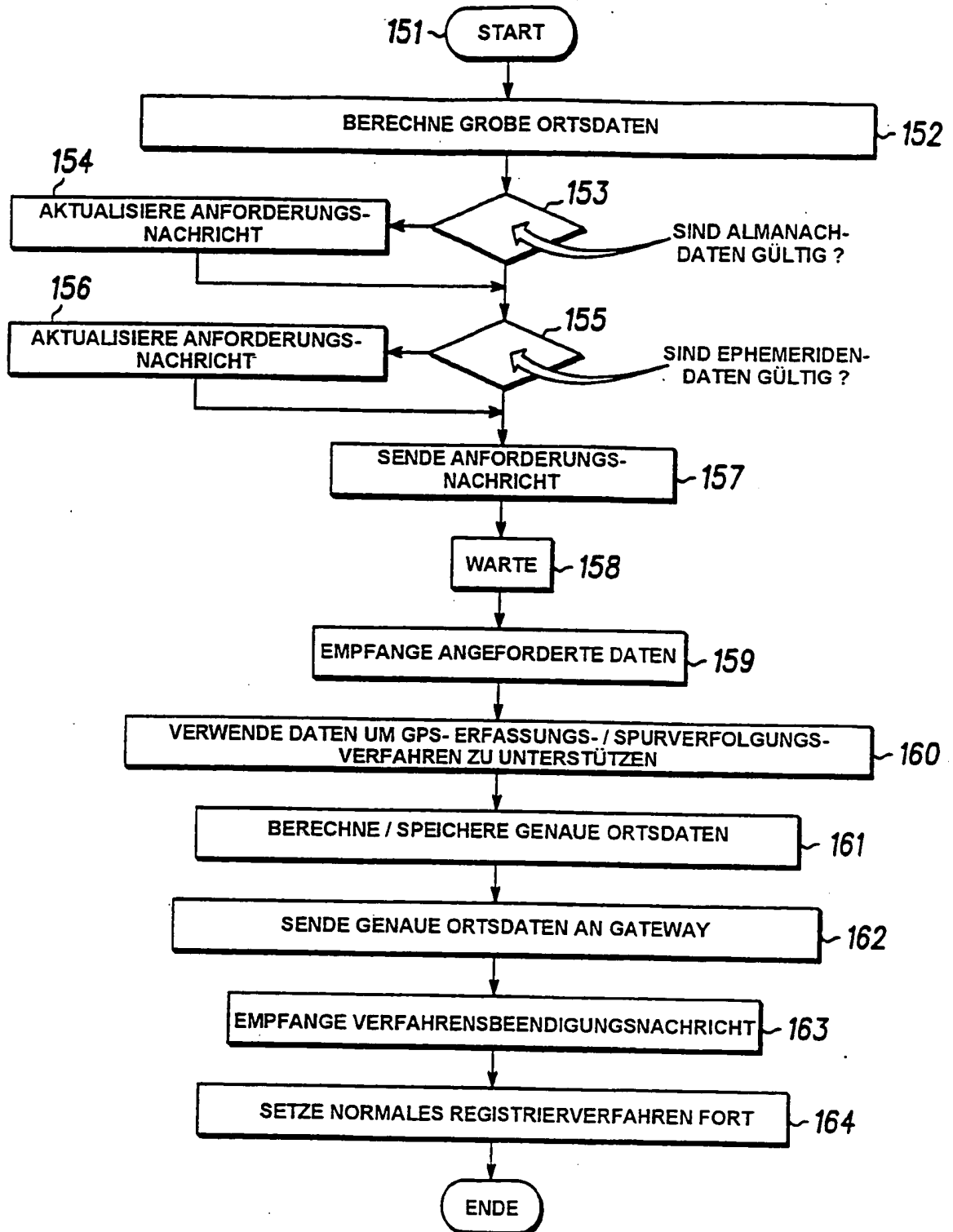
45

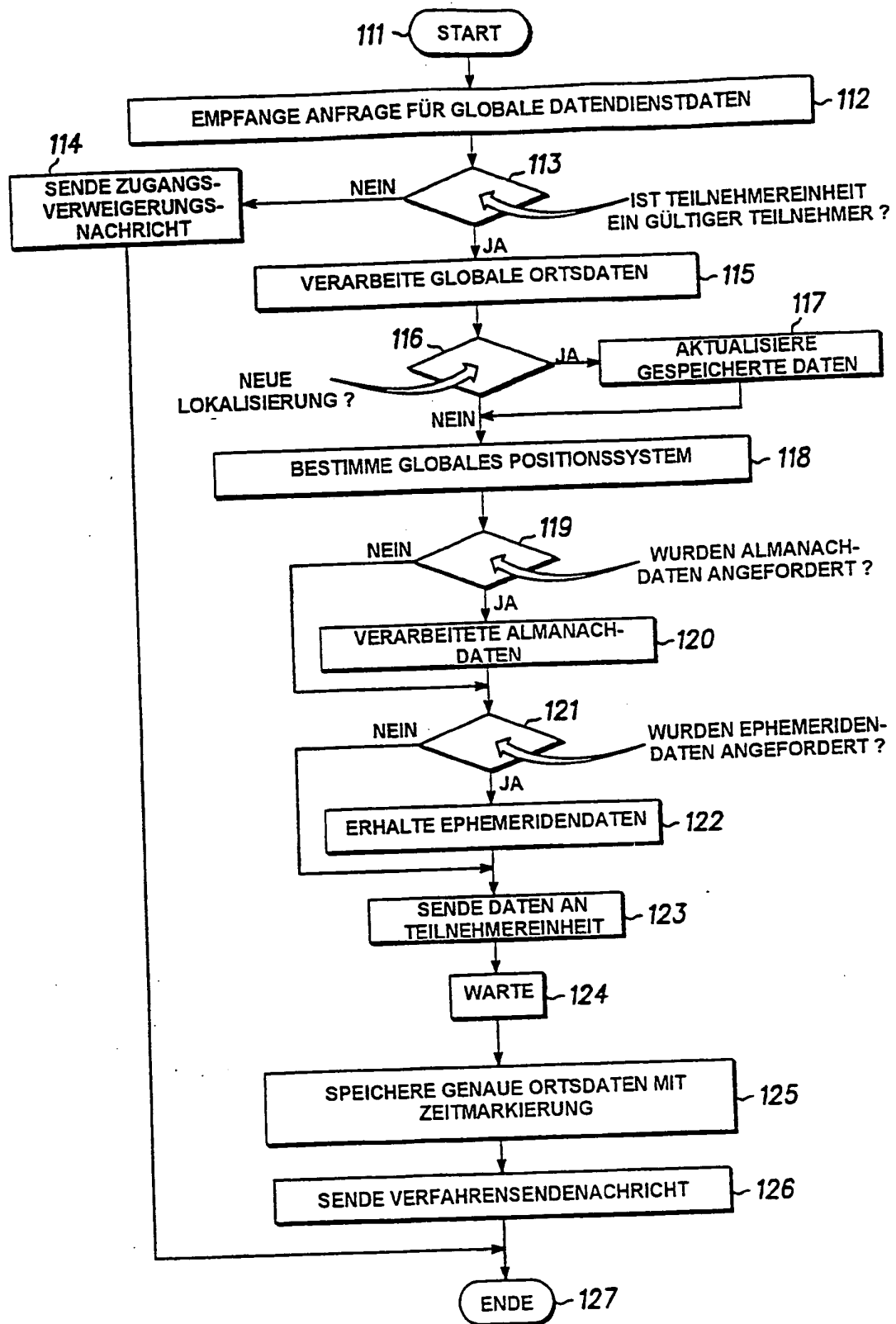
50

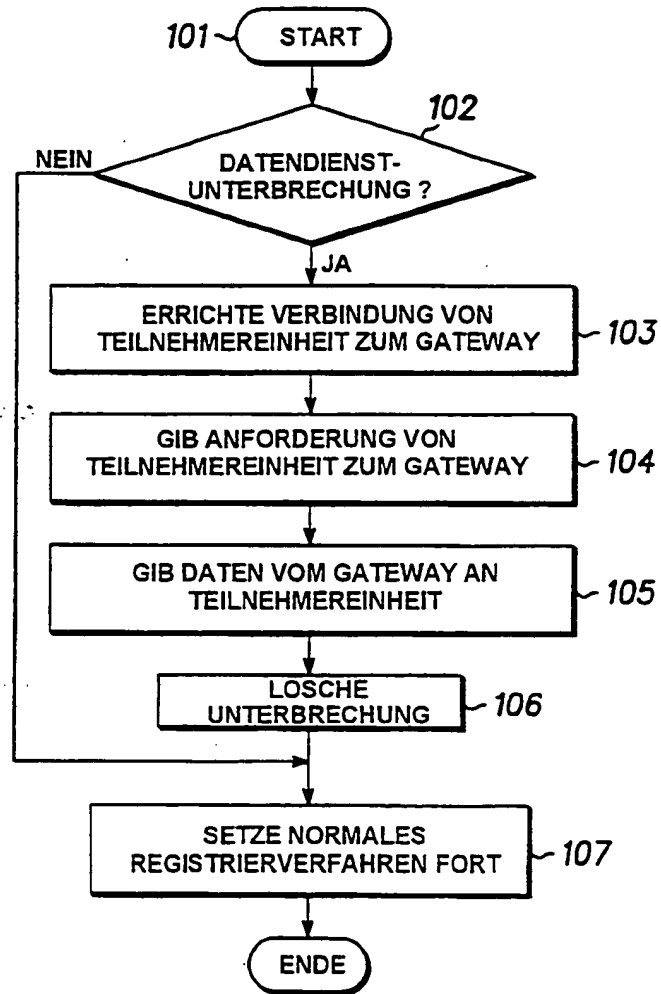
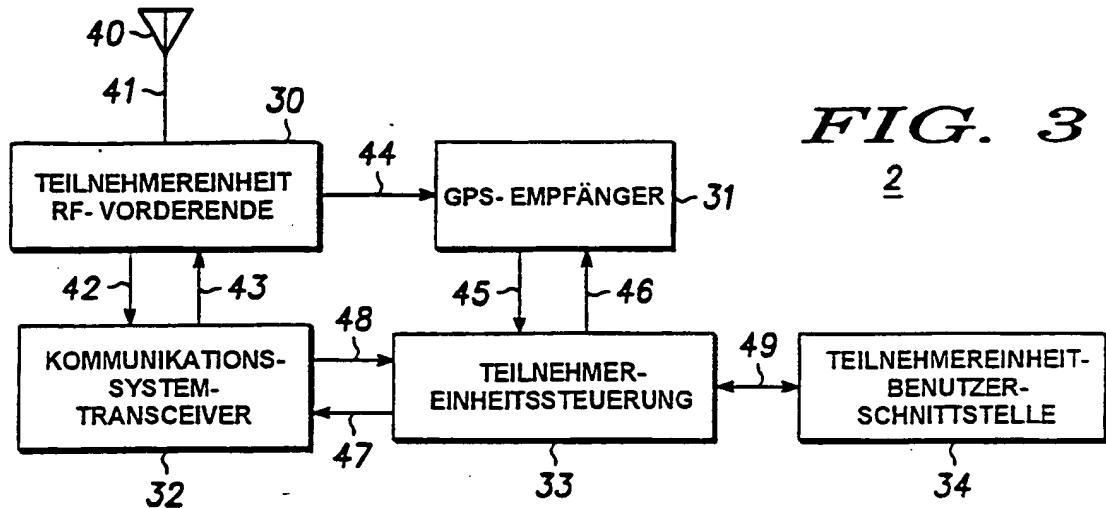
55

60

65

**FIG. 6** 150

**FIG. 5** 110



100



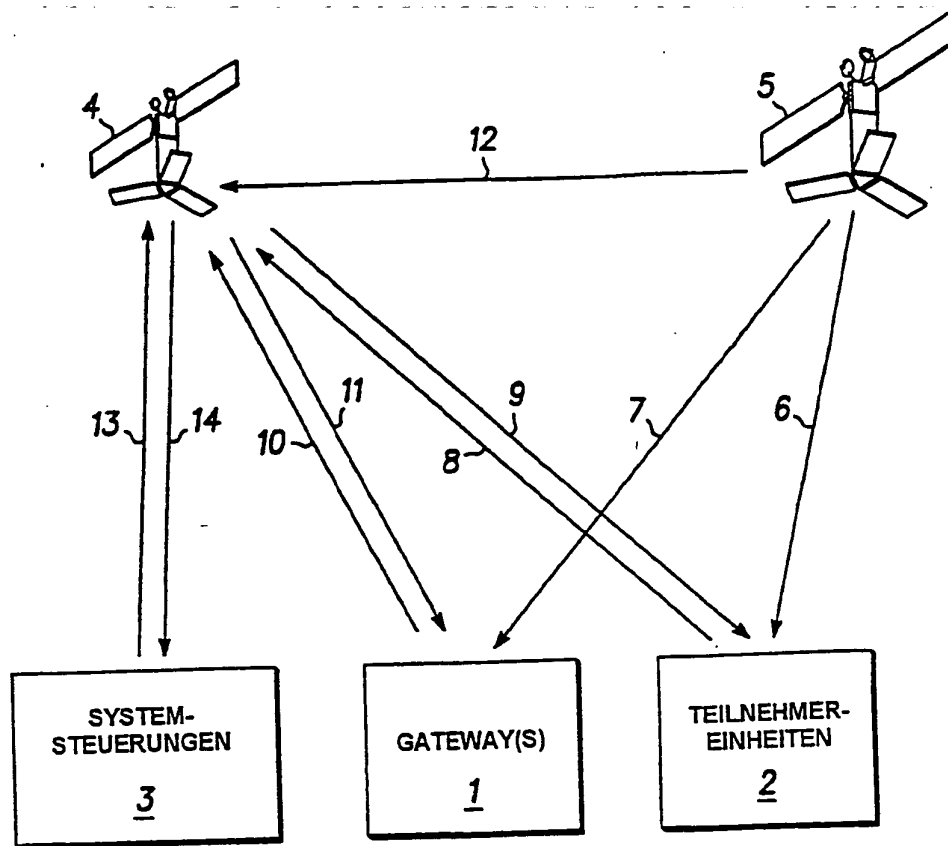


FIG. 1 <sup>15</sup>

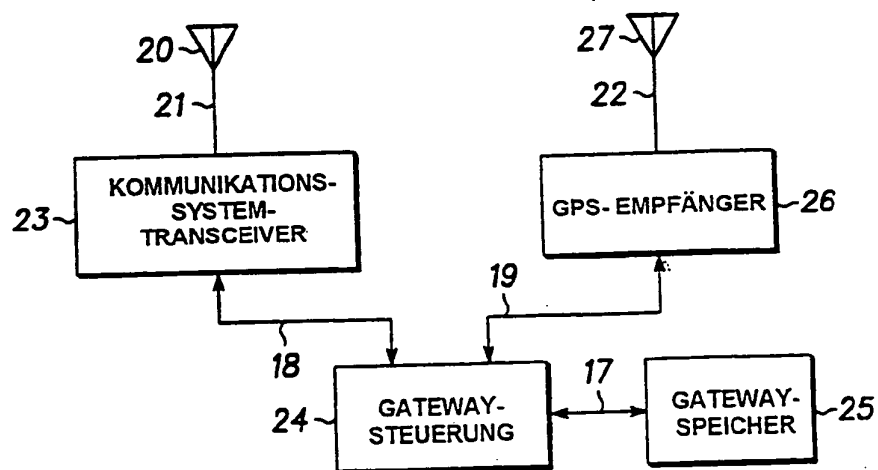


FIG. 2 <sup>1</sup>